

PENGARUH KONSENTRASI GULA, WAKTU PENGERINGAN DAN SUHU PENGERINGAN TERHADAP KADAR GULA REDUKSI, TOTAL FENOL, DAN VITAMIN C, SERTA KARAKTERISTIK RASA MANISAN SALAK PONDOH KERING

(The influence of sugar concentration, drying time and drying temperature against reduction sugar, total phenolic, vitamin C content, and taste characteristic of dried candied salak pondoh)

Litarasmi Prastianti^a, T. Dwi Wibawa Budianta^a, A. Rulianto Utomo^a

^a Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya

*Penulis korespondensi
Email: lita.rasmi@live.com

ABSTRACT

Salak is one of climacteric fruit native to Indonesia and became a mainstay of horticultural commodities that are exported to foreign countries, such as China, Malaysia, and Singapore. Salak has a high production quantities, it is because salak can bear fruit throughout the year. Salak is rich in a number of functional nutritional components such as phenols and vitamin C, but it is easily damaged after harvest. One attempt to extend its shelf life is by processing salak into dried candied salak. In this study, candied dried salak pondoh made with various concentrations of sugar concentration, drying time and drying temperature. The use of these treatments aim to determine precise variation which is results dried candied salak with the best functional component content. This study uses data analysis in the form of a response surface model consists of three (3) factors which sugar concentration (40%; 60%; 80%), drying time (4 hours, 5 hours, 6 hours), and drying temperature (70°C, 80°C, 90°C), with three repetitions of samples. Parameters to be tested are reducing sugar, total phenolic, vitamin C content, and taste. Results of organoleptic taste test were analyzed using ANOVA, while optimization of reducing sugar, total phenolic, vitamin C content, analyzed with RSM (Response Surface Method) and Box-Behnken design using Minitab software 16. Variations in research led to an increase of reducing sugars and total phenol content but decrease of vitamin C content. Variation of the research did not leave a noticeable difference at $\alpha = 5\%$ for the taste characteristic of candied dried salak pondoh. Based on the results obtained by the formula optimization, sugar concentration of 80%, drying time of 6 hours, a drying temperature of 70°C produce candied dried salak pondoh with the lowest reduction sugar content, and the highest total phenolic and vitamin C content.

Keywords: *salak, candied dried, response surface method.*

ABSTRAK

Salak merupakan salah satu buah klimakterik asli Indonesia dan menjadi komoditas hortikultura andalan yang diekspor ke luar negeri, seperti Cina, Malaysia, dan Singapura. Salak memiliki jumlah produksi yang tinggi, hal ini disebabkan buah salak dapat berbuah sepanjang tahun. Salak kaya akan sejumlah komponen gizi yang bersifat fungsional seperti fenol dan vitamin C, namun salak mudah mengalami kerusakan setelah panen. Salah satu usaha memperpanjang umur simpan salak adalah dengan mengolah salak menjadi manisan kering salak. Pada penelitian ini dibuat manisan salak pondoh kering dengan berbagai variasi konsentrasi gula, waktu pengeringan, dan suhu pengeringan. Penggunaan perlakuan tersebut bertujuan untuk mengetahui variasi yang tepat sehingga dihasilkan manisan salak kering dengan kandungan komponen fungsional yang terbaik. Penelitian ini

menggunakan metode analisa data dalam bentuk model respon permukaan yang terdiri dari 3 (tiga) faktor yaitu konsentrasi gula (40%; 60%; 80%), waktu pengeringan (4 jam, 5 jam, 6 jam), dan suhu pengeringan (70°C, 80°C, 90°C), dengan 3 kali pengulangan sampel. Parameter yang akan diujikan adalah kadar gula, kadar total fenol, kadar vitamin C, dan rasa. Data uji organoleptik dianalisa menggunakan ANOVA, sedangkan optimasi hasil kadar gula, kadar vitamin C, dan kadar total fenol, untuk dianalisa dengan metode RSM (Metode Respon Permukaan) dan desain rancangan Box-Behnken menggunakan *software* Minitab 16. Variasi perlakuan dalam penelitian menyebabkan peningkatan terhadap kadar gula reduksi dan total fenol dan penurunan terhadap kadar vitamin C. Variasi perlakuan tidak memberikan perbedaan nyata pada $\alpha=5\%$ terhadap karakteristik rasa manisan salak pondoh kering. Berdasarkan hasil optimasi diperoleh formula konsentrasi gula 80%, waktu pengeringan selama 6 jam, suhu pengeringan sebesar 70°C menghasilkan manisan dengan kadar gula reduksi terendah, kadar total fenol dan kadar vitamin C tertinggi.

Kata kunci: salak, manisan kering, metode respon permukaan.

PENDAHULUAN

Salak (*Salacca edulis*, Reinw) merupakan buah asli Indonesia yang cukup digemari oleh masyarakat Indonesia. Selain digemari di negeri sendiri, buah salak juga merupakan salah satu komoditas utama hortikultura Indonesia yang menjadi andalan ekspor ke luar negeri, beberapa negara yang menjadi tujuan ekspor adalah Cina, Malaysia, dan Singapura. Sebagai komoditas andalan ekspor, jumlah produksi salak cukup besar, menurut Rensta Kementan Tahun 2015-2019, produksi salak mencapai 980.969 ton pada tahun 2014 dengan rerata pertumbuhan 8,68%. Buah salak (*Salacca edulis*, Reinw) dari Bangkok, Thailand diketahui memiliki kapasitas antioksidan dan total polifenol yang lebih tinggi daripada buah manggis (*Garcinia mangostana*) (Leontowicz, dkk., 2006; 2007) dan buah kiwi (*Actinida chinensis*) (Gorinstein, dkk., 2009). Kelebihan tersebut membuat buah salak memiliki sisi fungsional yang dapat memberikan manfaat bagi kesehatan.

Pengolahan buah salak merupakan salah satu upaya untuk memperpanjang umur simpan buah salak serta menambah nilai ekonomis buah salak. Buah salak segar mudah mengalami kerusakan karena faktor mekanis, fisis, fisiologis, dan mikrobiologis. Hal ini disebabkan salak memiliki kadar air yang cukup tinggi yaitu

sebesar 78% dan kandungan karbohidrat sebesar 20,9% (Depkes RI, 1979). Proses pengolahan manisan kering melibatkan berbagai faktor diantaranya konsentrasi gula, waktu pengeringan, dan suhu pengeringan. Faktor-faktor tersebut dapat mempengaruhi kandungan kimia dalam daging salak yang diolah menjadi manisan. Pada penelitian ini, pengamatan yang dilakukan adalah meliputi kandungan kimia (kadar gula, total fenol, dan vitamin C) serta organoleptik (rasa) daging buah salak segar serta manisan salak kering.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah salak varietas Pondoh berasal dari perkebunan salak di kecamatan Turi, kabupaten Sleman, provinsi D. I. Yogyakarta yang diperoleh dari distributor salak di Jalan Bratang Binangun Surabaya, air mineral merk "Club", gula pasir putih merk "Gulaku", dan garam merk "Cap Kapal". Proses pembuatan manisan diawali dengan pencucian, pemisahan daging buah, pengirisan daging buah, perendaman dalam larutan garam 2,5% (6 jam), pencucian, *blanching*, perendaman dalam larutan gula yang bervariasi 40%, 60%, 80% (b/v) (8 jam), pengeringan manisan menggunakan oven dengan suhu (70°C, 80°C, 90°C) dan

waktu pengeringan (4 jam, 5 jam, 6 jam) yang bervariasi.

Bahan analisa yang digunakan dalam penelitian ini adalah akuades (PT. Mega Sejahtera Scientific), glukosa anhidrat, natrium hidrogen karbonat (NaHCO_3) (Riedel-deHaën 31437), natrium sulfat anhidrat (Na_2SO_4) (Riedel-deHaën 31481), tembaga (II) sulfat (CuSO_4) (JT. Baker 1843-69), asam sulfat (H_2SO_4) (Sigma-Aldrich 30743-2,5LGL), disodium hidrogen arsenat (Na_2HAsO_4) (Merck Art. 6284), Kalium Natrium- Tartrat-Tetrahidrat (Merck 1.08087.1000), asam galat (Sigma-Aldrich G7384-100G), Folin-Ciocalteu (Merck 1.09001.0500), natrium karbonat (Na_2CO_3) (UPT BPPTK LIPI), asam askorbat (Sigma-Aldrich 33034-100G), 2,6-diklorofenol indofenol (Sigma-Aldrich 33125-5G-R), asam oksalat ($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$) (Riedel-deHaën 33506).

Analisa Statistik

Rancangan penelitian yang digunakan *Response Surface Method*

(RSM) desain *Box-Behnken* dengan tiga faktor, yaitu konsentrasi gula, waktu pengeringan, dan suhu pengeringan. Desain faktor diolah menggunakan *software* Minitab 16 dan menghasilkan 15 formulasi (perlakuan) yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Perlakuan diulang sebanyak tiga kali. Data kadar gula reduksi, total fenol, dan vitamin C yang diperoleh akan dianalisa dengan RSM pada $\alpha=5\%$ untuk mengetahui optimasi variasi faktor, sedangkan karakteristik rasa akan akan dianalisa dengan ANOVA (*Analysis of Varians*) pada $\alpha = 5\%$ untuk mengetahui adanya pengaruh nyata pada setiap parameter pengujian. Jika menunjukkan perbedaan nyata, maka dilanjutkan dengan uji beda jarak nyata Duncan (*Duncan's Multiple Range Test/ DMRT*) pada $\alpha=5\%$ untuk menentukan taraf perlakuan mana yang memberikan perbedaan nyata.

Tabel 1. Formulasi Manisan Salak Pondoh Kering

Formula	Konsentrasi Gula (%) (b/v))	Waktu Pengeringan (jam)	Suhu Pengeringan (°C)
F1	-1 (40)	-1 (4)	0 (80)
F2	1 (80)	-1 (4)	0 (80)
F3	-1 (40)	1 (6)	0 (80)
F4	1 (80)	1 (6)	0 (80)
F5	-1 (40)	0 (5)	-1 (70)
F6	1 (80)	0 (5)	-1 (70)
F7	-1 (40)	0 (5)	1 (90)
F8	1 (80)	0 (5)	1 (90)
F9	0 (60)	-1 (4)	-1 (70)
F10	0 (60)	1 (6)	-1 (70)
F11	0 (60)	-1 (4)	1 (90)
F12	0 (60)	1 (6)	1 (90)
F13	0 (60)	0 (5)	0 (80)
F14	0 (60)	0 (5)	0 (80)
F15	0 (60)	0 (5)	0 (80)

Kadar Gula Reduksi

Pengujian kadar gula reduksi dilakukan dengan metode nelson- somogyi (AOAC, 2006). Manisan salak akan dihaluskan kemudian direaksikan dengan reagen nelson dan arsenomolibdat, lalu

diukur nilai absorbansinya dengan menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 540 nm. Standar yang digunakan adalah glukosa murni.

Kadar Fenol

Pengujian kadar total fenol manisan salak pondoh kering secara kuantitatif menggunakan Metode Folin-Ciocalteu (McDonald *et al.*, 2001). Manisan salak dihaluskan kemudian direaksikan dengan reagen Folin-Ciocalteu, lalu diukur nilai absorbansinya dengan menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 760 nm. Standar yang digunakan adalah asam galat.

Kadar Vitamin C

Pengujian kadar vitamin C manisan salak pondoh kering menggunakan Metode Titrimetri dengan 2,6-Diklorofenol Indofenol (Rimbawan, 1995). Standar yang digunakan adalah asam askorbat. Manisan salak dihaluskan kemudian direaksikan dengan reagen 2,6- Diklorofenol Indofenol, lalu dihitung kadar vitamin C menggunakan rumus:

$$\text{Kadar Vit.C} = \frac{100}{A} \times FP \times \frac{\text{mL dye sampel}}{\text{mL dye standar}} \times (\text{standar})$$

Keterangan:

A = berat bahan (g)

FP = faktor pengenceran; (standar) = berat standar Vit C (mg)

Uji Organoleptik

Uji organoleptik (Kartika dkk., 1988) yang dilakukan adalah uji kesukaan terhadap rasa. Uji kesukaan menggunakan metode *scoring* dengan skala garis 1 (sangat tidak suka) - 7 (sangat suka). Pengujian diikuti oleh 90 orang panelis tidak terlatih.

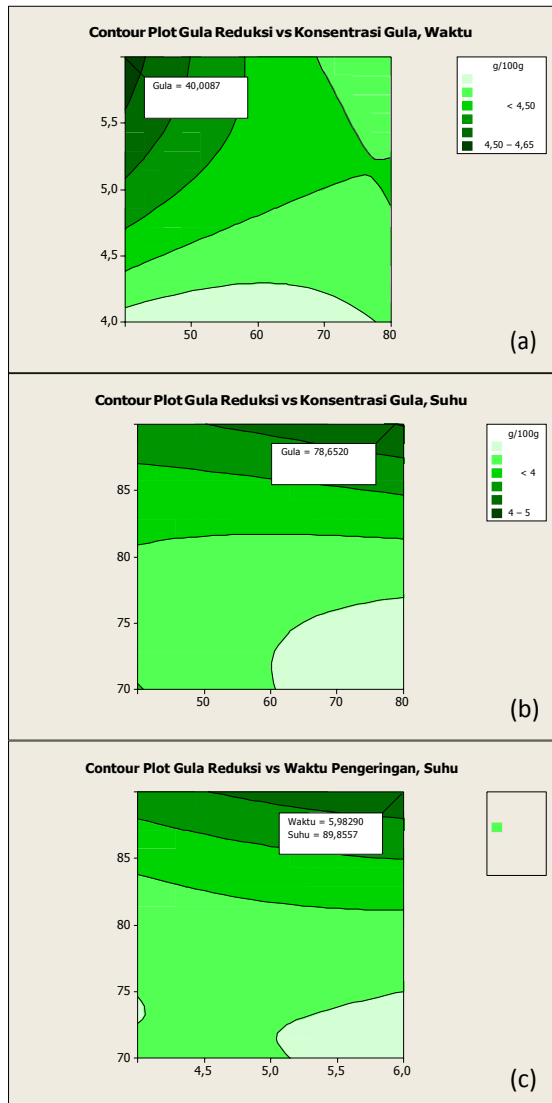
HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar gula reduksi manisan tertinggi (7,9922 g/100g) diperoleh pada hubungan faktor konsentrasi gula (78,65%) dan suhu pengeringan (89,99°C) (Gambar 1b). Menurut Achyadi dan Hidayanti (2004), pendidihan dan pengeringan larutan sukrosa membuat sukrosa mengalami *inverse* pemecahan sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa akibat pengaruh asam dan panas yang meningkatkan

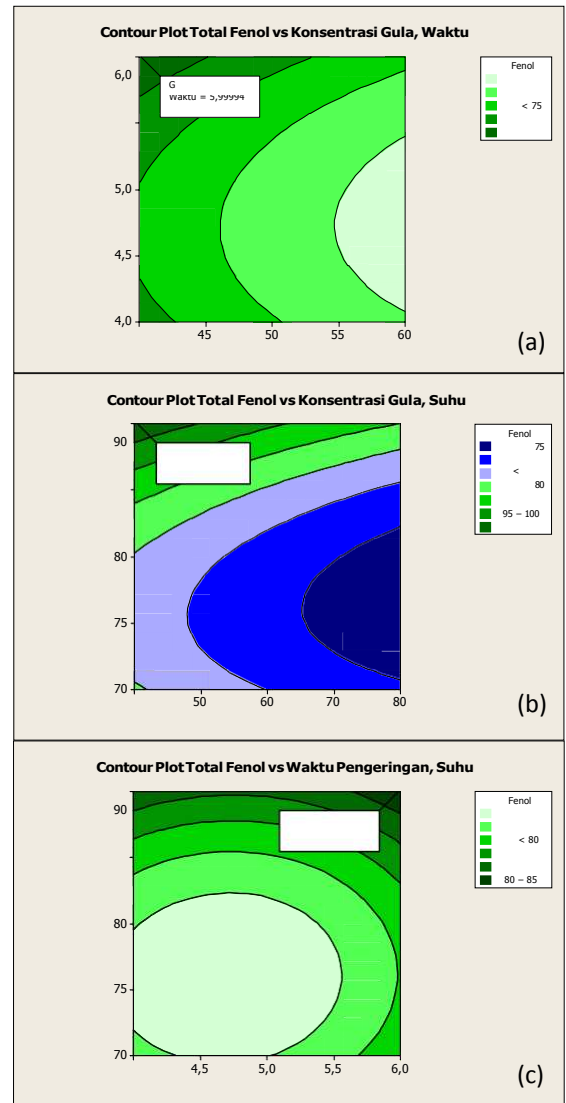
kelarutan gula. Kadar gula reduksi buah salak pondoh segar adalah sebesar 4,1687 g/100g. Variasi faktor membuat kadar gula reduksi manisan salak pondoh kering menjadi lebih tinggi daripada buah salak segar.

Kadar total fenol buah salak pondoh adalah sebesar 75,0674 g/100 g. Jika kadar total fenol manisan salak pondoh kering dibandingkan dengan buah salak pondoh, kadar total fenol cenderung mengalami peningkatan akibat adanya variasi faktor terkait. Kadar total fenol tertinggi (104,18 g/100g) diperoleh pada hubungan faktor waktu pengeringan (5,99 jam) dan suhu pengeringan (89,99°C) (Gambar 2c), waktu dan suhu pengeringan yang meningkat dapat menyebabkan kadar gula reduksi juga meningkat. Saeed *et al.* (2012) dalam Wachidah (2013) menyatakan, reagen Folin-Ciocalteu tidak hanya mengukur total fenol, tetapi bereaksi dengan zat pereduksi lain. Kemungkinan ada komponen lain yang dapat bereaksi dengan reagen seperti gula atau asam askorbat. Gula reduksi memiliki gugus hidroksil yang dapat mereduksi reagen Folin-Ciocalteu sehingga membuat hasil analisa kadar total fenol menjadi tinggi.

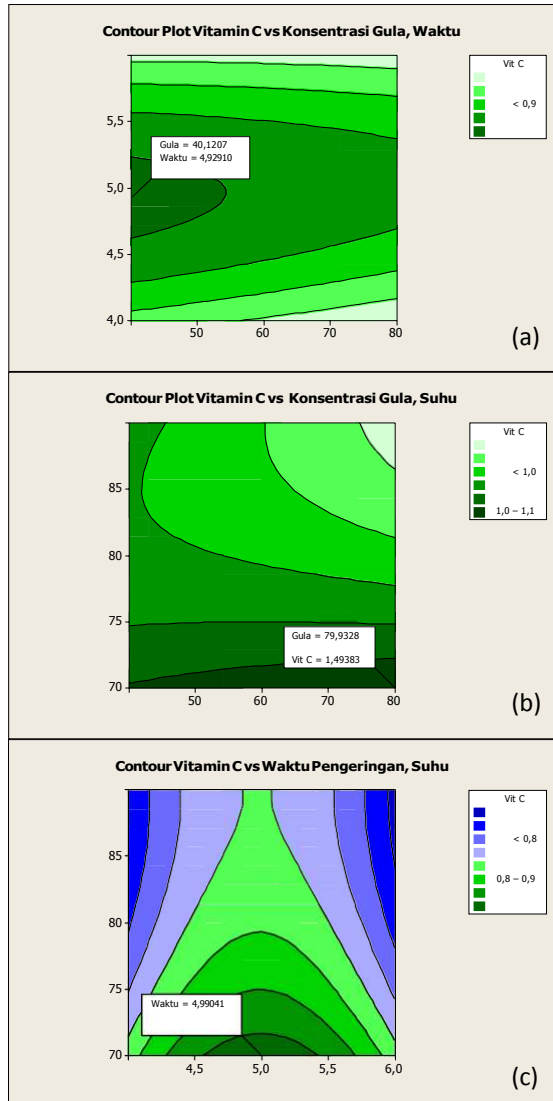
Kadar vitamin C dalam manisan salak pondoh kering tertinggi (1,4938 g/100g) diperoleh pada hubungan faktor konsentrasi gula (79,93%) dan suhu pengeringan (70,09°C). Menurut Fennema (1996), pengeringan dapat mempengaruhi vitamin yang tidak stabil, seperti vitamin C. Tingkat degradasi vitamin C dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti suhu, aktivitas air, pH dan ion logam. Pengeringan buah dan sayuran dapat berkontribusi dalam hilangnya kadar vitamin C dalam bahan. Suhu pengeringan yang rendah mencegah vitamin C mengalami oksidasi berkelanjutan yang mengubah struktur vitamin C menjadi asam diketogulonat yang inaktif (Andarwulan dan Koswara, 1989).



Gambar 1. *Contour Plot* Gula Reduksi vs Konsentrasi Gula dan Waktu Pengeringan (a), *Contour Plot* Gula Reduksi vs Konsentrasi Gula dan Suhu Pengeringan (b), *Contour Plot* Gula Reduksi vs Waktu dan Suhu Pengeringan (c)



Gambar 2. *Contour Plot* Total Fenol vs Konsentrasi Gula dan Waktu Pengeringan (a), *Contour Plot* Total Fenol vs Konsentrasi Gula dan Suhu Pengeringan (b), *Contour Plot* Total Fenol vs Waktu dan Suhu Pengeringan (c)



Gambar 3. *Contour Plot* Vitamin C vs Konsentrasi Gula dan Waktu Pengeringan (a), *Contour Plot* Vitamin C vs Konsentrasi Gula dan Suhu Pengeringan (b), *Contour Plot* Vitamin C vs Waktu dan Suhu Pengeringan (c)

Berdasarkan hasil uji ANOVA, variasi perlakuan konsentrasi gula, waktu pengeringan, suhu pengeringan tidak memberikan pengaruh nyata terhadap tingkat kesukaan panelis terhadap rasa manisan. Hal itu dapat disebabkan perbedaan konsentrasi gula yang digunakan antar formulasi dirasa tidak memberikan perbedaan terhadap rasa menurut panelis. Nilai hasil uji organoleptik rasa dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Organoleptik Rasa Manisan Salak Pondoh Kering

Formula	Mean \pm SD
F1	4,3 \pm 1,13
F2	4,5 \pm 1,33
F3	4,5 \pm 1,15
F4	4,5 \pm 1,21
F5	4,5 \pm 1,16
F6	4,6 \pm 1,00
F7	4,6 \pm 0,92
F8	4,3 \pm 1,17
F9	4,4 \pm 1,13
F10	4,5 \pm 1,14
F11	4,6 \pm 1,05
F12	4,7 \pm 1,15
F13	4,9 \pm 1,30
F14	4,9 \pm 1,30
F15	4,9 \pm 1,30

Optimasi respon bertujuan untuk mengetahui formulasi dengan variasi faktor yang menghasilkan respon tertinggi. Dengan mengetahui hal tersebut, maka proses produksi berjalan dengan lebih efektif dan efisien, sehingga dapat menghasilkan produk dengan respon sesuai dengan target yang ingin dicapai, dalam konteks ini kadar gula reduksi diharapkan minimum, dan kadar total fenol serta vitamin C diharapkan maksimum. Hasil penelitian menunjukkan konsentrasi gula, waktu pengeringan, dan suhu pengeringan yang digunakan dalam pembuatan manisan salak pondoh kering mempengaruhi respon, yaitu kadar gula reduksi, kadar total fenol, dan kadar vitamin C. Karakteristik organoleptik tidak memberikan perbedaan yang nyata sehingga dapat dianggap semua formulasi memberikan rasa manis yang sama menurut panelis. Hasil optimasi respon menggunakan *software Minitab 16* menghasilkan formulasi produk manisan salak pondoh kering sesuai dengan target yang diharapkan dan memiliki kandungan kadar total fenol dan kadar vitamin C yang paling tinggi, yaitu formulasi konsentrasi gula 80% dengan waktu pengeringan selama 6 jam pada suhu 70°C.

KESIMPULAN

Variasi konsentrasi gula, waktu pengeringan, dan suhu pengeringan mempengaruhi kadar gula reduksi, kadar total fenol, dan kadar vitamin C manisan,

namun tidak memberikan perbedaan yang nyata pada karakteristik rasa manisan salak pondoh kering. Peningkatan konsentrasi gula, waktu pengeringan dan suhu pengeringan menurunkan kadar vitamin C, namun meningkatkan kadar gula reduksi dan total fenol. Konsentrasi gula sebesar 80%, waktu pengeringan selama 6 jam, dan suhu pengeringan sebesar 70°C, menghasilkan manisan salak pondoh kering dengan kadar gula reduksi yang paling rendah serta kandungan total fenol, dan vitamin C yang paling tinggi. Perlu dilakukan uji organoleptik lanjutan dengan berbagai paramater (tekstur, rasa, warna) serta pengujian fisik (tekstur dan warna) terhadap manisan salak pondoh kering yang menggunakan formulasi variasi faktor terpilih untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis.

DAFTAR PUSTAKA

- Achyadi, N.S., dan Hidayanti A. 2004. Pengaruh Konsentrasi Bahan Pengisi dan Konsentrasi Sukrosa terhadap Karakteristik Fruit Leather Cempedak (*Artocarpus champeden* Lour.). <http://www.unpas.ac.id>. (15 Juni 2016)
- Andarwulan, N., dan Koswara, S. 1989. Kimia Vitamin. Jakarta: Rajawali Press. Halaman 23-44.
- Association Official Analytical Chemists. 2006. Official Methods of Analysis of The Association of Official Analytical Chemists. Virginia
- Direktorat Gizi Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1979. Daftar Komposisi Bahan Makanan. Jakarta: Bhratara Karya Aksara.
- Fennema, O.R. 1996. Food Chemistry. Third Edition. New York: Marcel Dekker.
- Gorinstein, S., Haruenkit, R., Poovarodom, S., Park, Y., Vearasilp, S., Suhaj, M., Ham, K.S., Heo, B.G., Cho J.Y., and Jang, H.G. 2009. The Comparative Characteristics of Snake and Kiwi Fruits. Food and Chemical Toxicology, 47, 1884-1891 5.
- Kartika, B. 1988. Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan. Yogyakarta: UGM, Pusat antar Universitas Pangan dan Gizi.
- Kementerian Pertanian. 2015. Rencana Strategis Kementrian Tahun 2015-2019. Jakarta: Kementrian Pertanian Republik Indonesia.
- Leontowicz, H., Leontowicz, M., Drzewiecki, J., Haruenkit, R., Poovarodom, S., Park, Y-S., Jung, S-T., Kang, S., Trakhtenberg, S. dan Gorinstein, S. 2006. Bioactive properties of Snake fruit (*Salacca edulis* Reinw) and Mangosteen (*Garcinia mangostana*) and their influence on plasma lipid profile and antioxidant activity in rats fed cholesterol. European Food Research and Technology 223: 697-703.
- Leontowicz, M., Leontowicz, H., Drzewiecki, J., Jastrzebski, Z., Haruenkit, R., Poovarodom, S., Park, Y-S., Jung, S-T., Kang, S., Trakhtenberg, S. dan Gorinstein, S. 2007. Two exotic fruits positively affect rat's plasma composition. Food Chemistry 102: 192-200.
- McDonald, S., Prenzler, P.D., Antolovich, M., and Robards, K. 2001. Phenolic Content and Antioxidant Activity of Olive Extracts. Food Chemistry 73: 73-84.
- Rimbawan, Drs. 1995. Penuntun Praktikum untuk Program Higiene Makan Fakultas Kedokteran Hewan IPB. Bogor: Gizi Masyarakat dan Sumber Daya Keluarga, Faperta, IPB
- Wachidah, Leliana N. 2013. Uji Aktivitas Antioksidan Serta Penentuan Kandungan Fenolat dan Flavonoid Total dari Buah Parijoto (*Medinilla speciosa* Blume). *Skripsi*. Jakarta. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Syarif Hidayatullah.